

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Federal Republic of Germany
German Patent Office

Int. Class: B 23 P 13/00
B 24 B 13/015
B 23 P 15/24
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00
G 09 F 13/16
B 23 K 26/00
//G09F 3/02

GERMAN PATENT 44 29 683 C1

Serial No.: P 44 29 683.5-14

Filing Date: Aug. 22, 1994

Laid-Open Date: -

Publication Date of the Patent Grant: March 21, 1996

An Opposition may be filed within 3 months after the Publication Date of the Patent Grant.

Patentee: GUBELA sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden

Inventor: Same as Patentee

Representative: Zipse & Habersack, 80639 Munich

Title: **A Body or Structural Part of a strand-like Triple-Reflector**
and/or Tool-Elements for Forming Triple-Reflectors.

Cited Publications:

DE 44 10 994 C1

DE 42 36 799 C2

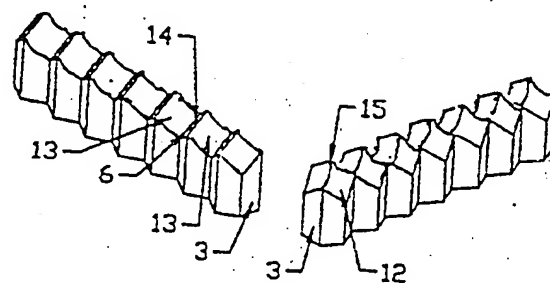
DE 42 40 680 A1

GB 2 69 760

Company Literature of Röhm, Ltd., Chemical Company:
"Injection Molding of Automobile Reflectors", p. 1 - 8, June 1978

Abstract

The invention deals with a body or a structural part of a strip- or strand-like triple-reflector and/or tool-elements for preparing triple-reflectors with cube-shaped reflecting surfaces, starting from a strip- or strand-like material with a rectangular, round or oval cross-section, whereby at the one edge of the material, an oblique surface is ground or cut over the entire length forming the first reflection surface in the direction of the grinding or cutting. The oblique surface begins in the center of the strip, whereby the edge of the strip adjacent to the cut off edge, is provided with a plurality of notches for forming the additional reflection surfaces by grinding or cutting the surfaces in a direction normal to the running direction and to the first grinding or cutting direction. The body or structural part is characterized by the feature, that the reflecting surfaces have a concave curvature or roundness, which is formed by means of respectively curved grinding- or cutting tools or by a laser beam.



DESCRIPTION

The invention deals with a body or a structural part of a strip- or strand-like triple-reflector and/or tool-elements for preparing triple-reflectors with cube-shaped reflecting surfaces, starting from a strip- or strand-like material with a rectangular, round or oval cross-section, whereby at the one edge of the material, an oblique surface is ground or cut over the entire length forming the first reflection surface in the direction of the grinding or cutting. The oblique surface begins in the center of the strip, whereby the edge of the strip adjacent to the cut off edge, is provided with a plurality of notches for forming the additional reflection surfaces by grinding or cutting the surfaces in a direction normal to the running direction and to the first grinding or cutting direction.

In the DE 42 36 799 C2, a process has been described for preparing a forming tool with a cube-like surface, by which highly efficient triple-reflectors may be prepared, starting from strip- or strand-like materials with a rectangular cross-section. By means of this known process, the various reflecting surfaces are accurately formed by using several grinding- and cutting process steps.

In DE 44 10 994 A1, a body or a structural part of a strip-like triple-reflector has been described, as well as also tool-elements for forming triple-reflectors.

The objectives to be achieved by the present invention deal with an improvement of the body or the structural part of the aforementioned kind, whereby a reflector with improved optical reflection properties will be obtained, exhibiting in particular an enlarged wide-angle reflection.

For achieving these objectives, a body or structural part of the aforementioned kind is proposed, at which the reflecting surfaces have a concave curvature or roundness, which is formed by respectively curved grinding- or cutting tools or by a laser beam.

The body or structural part according to the invention offers the great advantage, that the particular effectiveness of the lens system in regard to a wide-angle reflection is combined with the particular reflection efficiency of the curved triple-reflector surfaces.

However, in DE 42 40 680 A1, it has been shown, that an excellent wide-angle effect can be obtained by a particular arrangement of the cube-shaped triples under a utilization of the natural optical directional orientation, without sacrificing the reflection effects at a perpendicular incidence of the light. At the other hand, the present invention will provide a wide-angle effect, which is usually not obtainable by cube-shaped triples.

According to a particular form of execution as specified in claim 2, the body or structural part is provided with reflecting surfaces showing a bulging directed towards the center axis.

According to claim 3, another possibility is given, whereby only a part of the sum of all triple surfaces, is fitted with a curvature, whereby also an improvement of the optical effects of the triple-surfaces will be obtained.

Finally, according to claim 4, the reflecting triple surfaces aligned to each other in a right angle, may be fitted on their surfaces with serrations having partly curved sidewalls.

At still another form of execution of the body or structural part according to the invention as specified in claim 5, the curved triple may be coated at the side facing away from the light with a vapor-deposited metal or with reflecting earths. In this manner, the incoming light may even then be reflected within the curved surfaces, if it will meet the curved surfaces or its reference surface at an angle exceeding the limiting angle of the total reflection.

In the following, the body or structural part according to the invention shall be further explained by exemplifying the fundamental derivation and by describing an execution example.

Fig. 1 illustrates a schematic of a triple surface with optical elements.

Fig. 2 illustrates a possible arrangement of a glass-sphere exactly above a triple.

Fig. 3 illustrates a schematic of a plane reflection surface.

Fig. 4 illustrates a schematic of two curved reflecting surfaces.

Fig. 5 illustrates a reflecting surface with a continuous curvature in a strongly exaggerated presentation.

Fig. 6 illustrates the body with the schematically indicated curvature.

Fig. 7 illustrates the assembling of several bodies fitted with curved surfaces.

Fig. 8 illustrates a perspective view of the serration extending in the cutting direction, as provided at the individual reflecting surfaces.

As seen in fig. 1, glass-spheres are embedded into the surface at a distance above the triple-reflection surface. In this case, about 50% of the light will e.g. be reflected by the triple structure and about 50% by the glass-spheres with the triple-surface as a background.

In fig. 2, an additional possible arrangement of the glass-spheres is illustrated, where the glass-spheres are exactly positioned over a respective triple.

However, these illustrated execution examples have the disadvantage, that the process-technological expenditures are much too high. At the one hand, the technique of the embossing or casting of micro-triples has to be mastered, and at the other hand, the production technique of glass-sphere films including their fixation technique and the technique of a particular arrangement of the glass-spheres, have to be perfected.

In fig. 3, a schematic of a plane reflection surface is shown, whereby a simple pyramidal triple surface is formed with two planes in a different height. The first plane, which is the plane 0, is the base of the 3-sided pyramid. The peaks of the pyramid reach into the plane 1.

A cube-shaped triple composite surface consisting of many individual cube-shaped triples, may be understood as existing in 3 planes of different heights. The cube-like triple composite surface may also consist of 3-sided pyramids, whereby however, each second pyramid is inverted in

its direction. From the plane 0, the pyramids alternating extend to the plane 1 and into the opposite direction to the plane 2 (see fig. 3).

The triple surfaces, which are situated between the planes 0 and 1, will form a triple composite surface corresponding in regard to the optical characteristics, to a film-type triple. These triple surfaces shall be designated as T-0/1.

The cubic peaks situated between the planes 0 and 2, shall be designated as triple surfaces T-0/2. These triple surfaces are the needed reference surfaces for the part of simple pyramids T-0/1, which are normally not retroreflecting and represent about one-third of the triple surfaces. Due to the additional availability of the reference areas T-0/2, the Perkin-Elmer Pyramid will be so much more reflection active than the simple pyramidal triple composite surface.

The concept according to the invention deals with a deformation of the cube-shaped Perkin-Elmer Pyramid, whereby these pyramids will have in part curved surface areas, by which a light-scattering is produced and a particular wide-angled reflection beyond the limiting angle of the Perkin-Elmer Pyramid. How these curved surfaces are advantageously to be arranged, shall be discussed in the following.

If the individual triple surfaces T-0/2 are slightly curved towards the center axis of the Perkin-Elmer Pyramids, i.e. a curved surface like a concave mirror, the light coming from the sides will be captured and directed into the triple for a retroreflection due to the changed axis of incidence, whereby the light will be reflected in a wide-angled manner.

In fig. 6 and 7, the triple surfaces (12, 13, 14) are illustrated as formed in the triple strip (3). The notches (6) are clearly recognized.

This kind of curvature is in this case only described as an example for providing an understanding of the design principles, namely to form a deviation from the triple surfaces normally aligned in a right angle to each other, thereby also forming a deviation from the right angle due to the curvature for achieving a scattering of the perpendicular incident light or for capturing also light beams coming from the sides beyond the normal limiting angle of the Perkin-Elmer Pyramid and for reflecting this light.

These roundings or curvatures may be arranged over the entire area or ever only a part of the area between the plane 1 and the plane 2 via the plane 0 (fig. 4 and 5).

By using the strip- or strand-technique described earlier as the state of the art in the introductory part of the description, the shape of the triples may be freely formed. It is possible to limit the curvature formation to only certain part-areas of the triple. This may e.g. be achieved by using respectively shaped cutting diamond tools, which have already the desired curvature.

It is also possible not to provide all 3 triple surfaces with a curvature. Then, the composite triple area has a side-oriented preference in regard to the wide-angle effect. This preferred orientation may, then, be compensated again by an arrangement of the triples as described in DE 42 40 680 A1.

Therefore, it is advantageous to keep the deviation of the triple-surface from the right-angle alignment to a minimum, since each deviation of the direction of reflection will, thereby, also reduce the reflection intensity of the perpendicular incident light.

It is also possible to provide only a part of the total number of triples with curved surfaces, whereby a sufficient number of triples remain unaffected in their perpendicular reflection effects. Accordingly, the tools may already be composed and arranged, whereby only some strips will be produced with a curvature according to the invention, while the other strips are produced according to the state of the art, and whereby besides the right angle, angular deviations and positional changes of the triple structure may be formed relative to the alignment towards the light-source.

These various possibilities of shaping have become available due to the strand-technique of the earlier cited inventions. This technique has actually provided the preconditions for the individual shaping of the triples within the groups of triples.

Another form of execution (fig. 8) of the curved triple according to the invention, is characterized by the feature, that the triple surfaces are still aligned in a right angle to each other, but are provided at their surfaces with in part curved grooves like a fine serration. These grooves (17) are illustrated in fig. 8. The peaks of the individual pyramids are marked by 15. This grooving or serration of the surface will produce an excellent scattering width of the reflected light as desired in the street traffic. Obviously, the light emitted by the headlamps of an automobile is not to be reflected back into the light-source, as theoretically caused by the natural retroreflection of the Perkin-Elmer Pyramid, but is to be reflected into the eyes of the driver of the vehicle, who is sitting above the headlamps.

The serration is produced by a respective cutting of the tool-surface by means of a diamond cutting tool, such as e.g. a diamond cutting tool already fitted with the serrations. These fine grooves of the serration may be in the nanomillimeter range. *)

The described strands may also be formed by laser beams. Thereby, it is possible to cut the notches out of the strand as needed for the reflection by applying a bombardment with laser light to cause a fusion or a removal of the substance.

The laser technique seems to be particularly suited for the manufacture of reflection fiber strands and yarns. In this manner, the laser light may be focused, whereby the surface of the triple may be readily rounded in the desired curvature and, at the same time, be provided with a fine serration in the nanomillimeter range. *)

*) Typo? A nanomillimeter does not seem possible. Probably meant is "nanometer". --- HLS

The curved triple according to the invention is, therefore, a combination of the Perkin-Elmer Pyramid produced by the strand-technique with curved sided pyramids, whereby the sides are curved like a concave mirror pointing towards the center axis of the Perkin-Elmer Pyramid:

It is advantageous but not necessary to apply a coating onto the backside of the curved triples facing away from the incoming light by vapor-depositing a metal or by coating with reflecting earths. In this case, light-beams will also be reflected within the curved triples, if the incoming light beams are reaching the curved surface or the reference surface beyond the limiting angle of the total reflection.

PATENT CLAIMS

1. A body or a structural part of a strip- or strand-like triple-reflector and/or tool-element for preparing triple-reflectors with cube-shaped reflecting surfaces, starting from a strip- or strand-like material with a rectangular, round or oval cross-section, whereby at the one edge of the material, an oblique surface is ground or cut over the entire length forming the first reflection surface in the direction of the grinding or cutting and the oblique surface begins in the center of the strip, whereby the edge of the strip adjacent to the cut off edge, is provided with a plurality of notches for forming the additional reflection surfaces by grinding or cutting the surfaces in a direction normal to the running direction and to the first grinding or cutting direction, wherein the reflecting surfaces (12, 13, 14) have a concave curvature or curved indentation, which is formed by means of respectively curved grinding- or cutting tools or by means of a laser beam.
2. A body or structural part according to claim 1, wherein the curvature of the reflecting surfaces (12, 13, 14) is oriented towards the center axis.
3. A body or structural part according to claim 1, wherein only a part of the sum of all triple-surfaces is provided with a curvature.
4. A body or structural part according to claim 1, wherein the triple-surfaces serving as the reflecting surfaces, which are arranged in a right angle to each other, are partly fitted with curved serrations (17).
5. A body or structural part according to claim 1, 3 and 4, wherein the curved triples are vapor-coated at the sides facing away from the light, with a metal or are coated with reflecting earths.

2 Pages with drawings are attached.

⑬ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑫ Patentschrift

⑩ DE 44 29 683 C 1

- ⑲ Aktenzeichen: P 44 29 683.5-14
⑳ Anmeldetag: 22. 8. 94
㉑ Offenlegungstag: —
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 21. 3. 96

⑮ Int. Cl. 8:

B 23 P 13/00

B 24 B 13/015
B 23 P 15/24
G 02 B 5/124
B 44 F 1/00
G 09 F 13/16
B 23 K 26/00
// G 09 F 3/02

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Gubela sen., Hans-Erich, 77887 Sasbachwalden, DE

⑦④ Vertreter:

Zipse & Habersack, 80639 München

⑦⑤ Erfinder:

gleich Patentinhaber

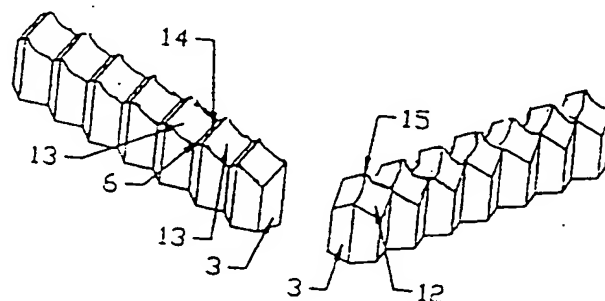
⑦⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 10 994 C1
DE 42 36 799 C2
DE 42 40 680 A1
GB 2 69 760

Firmenschrift der Röhm GmbH Chemische Fabrik
»Spritzgießen von Rückstrahlern«, S.1-8, Juni 1976;

⑦④ Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/ oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren

⑦⑤ Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelabschnittähnlichen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung mehrfach mit Kerben versehen ist. Der Körper oder das Bauteil ist dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.



DE 44 29 683 C 1

DE 44 29 683 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugs elements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelformförmigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körpers über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneldrichtung geschliffen oder geschritten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneldrichtung durch Schleifen oder Schnelden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist.

In der DE 42 36 799 C2 ist ein Verfahren zur Herstellung eines Abformwerkzeuges mit einer würfelformförmigen Oberfläche zum Herstellen von Hochleistungs-Tripel-Reflektoren, ausgehend von bandförmigem Material mit rechteckförmigem Querschnitt, beschrieben. Bei dem vorbekannten Verfahren werden in mehreren Schleif- und Schneldvorgängen die verschiedenen Reflexionsflächen genau elagelormt.

Die DE 44 10 994 A1 beschreibt einen Körper oder ein Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und ein Werkzeugs element zur Abformung von Tripelreflektoren.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Körper oder ein Bauteil der vorgenannten Art in der Weise zu verbessern, daß ein optisch besser wirkender Reflexionskörper erhalten wird, der insbesondere eine vergrößerte Weitwinkligkeit aufweist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird ein Körper oder ein Bauteil der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei dem die Reflexionsflächen eine konvexe Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneldwerkzeuge oder durch Laser elagelormt ist.

Der erfindungsgemäße Körper oder das Bauteil weist den großen Vorteil auf, daß die besondere Leistungsfähigkeit des Linsensystems in der Weitwinkligkeit mit der besonderen Reflexionsleistung der gekrümmten Tripelflächen kombiniert wird.

Zwar wird in der DE 42 40 680 A1 gezeigt, wie durch besondere Anordnung der würfelförmigen Tripel unter Ausnutzung der natürlichen optischen Richtungsorientierungen eine hervorragende Weitwinkligkeit erreicht wird, ohne daß die Reflexionsleistung bei senkrechtem Lichteinfall leidet, die vorliegende Erfindung aber ermöglicht es darüber hinaus, eine Weitwinkligkeit zu erzeugen, die von würfelförmigen Tripeln nicht erzielbar ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform besteht der Körper oder das Bauteil nach Anspruch 2 darin, daß die Wölbung der Reflexionsflächen zur Mittelachse erfolgt.

Eine weitere Möglichkeit besteht gemäß Anspruch 3 darin, daß nur ein Teil der Summe aller Tripelflächen mit Wölbungen versehen ist, wodurch sich ebenfalls eine Verbesserung der optischen Wirkung der Tripelflächen ergibt.

Schließlich können gemäß Anspruch 4 die als Reflexionsflächen dienenden Tripelflächen, die zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche teilweise

gewölbte Riefen tragen.

Bei einer weiteren Ausführungsform des Körpers oder Bauteils gemäß der Erfindung sind nach Anspruch 5 die gewölbten Tripel auf ihrer lichtabgewandten Seite mit Metall bedampft oder mit reflektierenden Erden belegt. Auf diese Weise werden die Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihre Referenzfläche auftreffen.

Anhand der Zeichnungen soll am Beispiel einer grundsätzlichen Überlegung und an Ausführungsbeispielen der Körper oder das Bauteil gemäß der Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer Tripelreflexfläche mit optischen Elementen,

Fig. 2 eine mögliche Anordnung einer Glaskugel genau über einem Tripel,

Fig. 3 eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen,

Fig. 4 eine prinzipielle Darstellung zweier gekrümmter Reflexionsflächen,

Fig. 5 Reflexionsflächen mit durchgehender Wölbung, die stark übertrieben dargestellt ist,

Fig. 6 den Körper mit den im Prinzip dargestellten Wölbungen,

Fig. 7 das Zusammensetzen mehrerer Körper mit den Wölbungen und

Fig. 8 in perspektivischer Darstellung die in Schneldrichtung verlaufende Riefelung der einzelnen Reflexionsflächen.

Wie sich aus Fig. 1 ergibt, sind über einer Tripelreflexfläche im Abstand davon Glaskugeln in die Oberfläche eingelassen. Auf diese Weise werden z. B. 50% des Lichts durch den Tripel und 50% durch Glaskugeln und dahinter angeordnete Tripel reflektiert.

Fig. 2 zeigt zusätzlich eine mögliche Anordnung der Glaskugel positionsgenau über einem Tripel.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele haben jedoch den Nachteil, daß hier der fertigungstechnische Aufwand viel zu hoch ist. Zum einen muß die Technik des Prägens oder Gießens von Mikrotupeln beherrscht werden, zum anderen die Fertigungstechnik der Glaskugelfolien mit ihren Fixierungs- und Anordnungsaufgaben der Glaskugel.

Fig. 3 zeigt eine prinzipielle Darstellung der ebenen Reflexionsflächen, wobei eine einfache pyramidale Tripel-Gesamtfläche zwei Ebenen als Höbenniveaus aufweist. Die erste Ebene, die Ebene 0, ist der Fuß der dreiseitigen Pyramide. Die Spitzen der Pyramide reichen bis zur Ebene 1.

Eine würfelförmige Tripel-Gesamtfläche, bestehend aus vielen würfelförmigen Tripeln, kann man sich in drei Ebenen als Höbenniveaus denken. Die würfelförmige Tripel-Gesamtfläche besteht ebenfalls aus dreiseitigen Pyramiden, wobei aber jede zweite Pyramide in ihrer Richtung gekehrt ist. Von der Ebene 0 zeigen abwechselnd Pyramiden zur Ebene 1 und in die Gegenrichtung zur Ebene 2 (Fig. 3).

Die Tripelflächen, die zwischen der Ebene 0 und 1 liegen, bilden bereits eine Tripel-Gesamtfläche, die in der optischen Charakteristik einem Folientyp entsprechen. Diese Tripelflächen sollen als T-0/1 bezeichnet werden.

Die Würfelspitzen liegen zwischen den Ebenen 0 und 2 und sollen als Tripelflächen T-0/2 bezeichnet werden. Die Tripelflächen T-0/2 sind notwendige Referenzflächen für den Teil der einfachen Pyramiden T-0/1, der

normalerweise nicht retroreflektiert und etwa ein Drittel der Tripelfläche ausmacht. Durch die Zurverfügungstellung der Referenzflächen T-0/2 ist die Perkin-Elmer-Pyramide so viel reflexionsstärker als einfache pyramidale Tripel-Gesamtflächen.

Die erfindungsgemäße Idee besteht nun darin, die würfelförmige Perkin-Elmer-Pyramide so zu verformen, daß sie in Teilbereichen gewölbte Flächen hat und durch Lichtstreuung und zugleich besonders weitwinklig wird und über den Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus wirkt. Wie diese Wölbungsflächen vorteilhaft anzuordnen sind, wird im folgenden erörtert.

Wölbt man und die Tripeleinzelflächen T-0/2 leicht zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin, also hohlspiegelartig, so können sie durch das veränderte 15 Lichteinfallslot/Seitenlicht einfangen und zur Retroreflexion in den Tripel senden und Licht weitwinklig abstrahlen.

Die Wölbungen sind in den Fig. 6 und 7 in dem Körper 3 eingeformt und mit 12, 13, 14 bezeichnet. Die Kerben sind mit 6 bezeichnet.

Diese Art der Wölbung ist hier nur beispielhaft beschrieben, um ein Verständnis für das Konstruktionsprinzip zu schaffen, nämlich die normalerweise im rechten Winkel zueinander stehenden Tripelflächen insgesamt oder zum Teil durch Wölbung vom rechten Winkel 25 abweichend zu gestalten, um eine Streuung des senkrecht einfallenden Lichts zu erzielen oder um seitlich einfallendes Licht über den normalen Grenzwinkel der Perkin-Elmer-Pyramide hinaus einzufangen und zu reflektieren.

Die Wölbungen können auch über den gesamten Bereich oder eines Teiles davon zwischen Ebene 1 über Ebene 0 zu Ebene 2 führen (Fig. 4, Fig. 5).

Durch die im eingangs aufgeführten Stand der Technik beschriebene Strangtechnik kann die Form der Tripel frei gestaltet werden. Es ist möglich, die Wölbung nur auf bestimmte Teilflächen der Tripel zu beschränken. Das erreicht man z. B. durch einen entsprechend 30 geformten Schneiddiamanten, der breits die gewünschte Wölbung trägt.

Auch ist es möglich, nicht alle drei Tripelflächen zu wölben. Dann erhält die Tripel-Gesamtfläche eine in ihrer Weitwinkligkeit seitenorientierte Ausrichtung. Diese Ausrichtung kann dann durch die Anordnung der Tripel, wie in der DE 42 40 680 A1 beschrieben, wieder ausgeglichen werden.

Es ist also vorteilhaft, die Abweichungen vom rechten Winkel der Tripelflächen zueinander prozentual gering zu halten, weil jede Abweichung die Reflexionsrichtung, und damit auch die Reflexionsleistung, des senkrecht einfallenden Lichts mindert.

Deshalb gibt es auch die Möglichkeit, nur einen Teil der Summe aller Tripel mit Wölbungen zu versehen, so daß genügend Tripel in ihrer senkrechten Reflexionswirkung unbeeinträchtigt bleiben. Man kann also auch 35 die Werkzeuge so zusammensetzen, daß einige Stränge erfindungsgemäße Wölbungen tragen und andere nur dem angegebenen Stand der Technik folgen, der neben dem rechten Winkel auch Winkelabweichungen und Positionsveränderungen der Tripel in ihrer Ausrichtung zur Lichtquelle zuläßt.

Diese vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten beruhen auf der Strangtechnik der eingangs genannten Erfindungen. Diese erst macht die individuelle einzelne Tripelgestaltung der Gruppen von Tripeln möglich.

Eine weitere Ausbildungsform (Fig. 8) der erfindungsgemäßen Wölbungstripel ist: dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Tripelflächen zwar zueinander im rechten Winkel stehen, auf ihrer Oberfläche aber zum Teil gewölbte Riefen tragen. Diese sind in Fig. 8 mit 17 bezeichnet. Mit 15 ist die Spitze der einzelnen Pyramiden bezeichnet. Diese Riffelung erzeugt eine hervorragende Streubreite des reflektierten Lichts, wie sie im Straßenverkehr gewünscht wird. Denn das von den Autoscheinwerfern ausgesandte Licht soll ja nicht zu der Lichtquelle hin reflektiert werden, wie es die natürliche Retroreflexion der Perkin-Elmer-Pyramide theoretisch bewirkt, sondern zum Fahrer des Wagens, der oberhalb der Scheinwerfer sitzt.

Die Riffelung wird beim Schneiden der Werkzeugtripelflächen mit dem Schneidwerkzeug, z. B. einem Diamanten, erzeugt, dem diese Riffelung bereits gegeben wird. Diese Riffelung kann eine Feinheit im Nanomillimeterbereich haben.

Die beschriebenen Stränge können auch durch Laserlicht geformt werden. So ist es möglich, die für die Reflexion notwendigen Kerben aus dem Strang herauszuschmelzen oder herauszusprengen durch den Beschuß mit Laserlicht.

Die Lasertechnik bietet sich vor allem für die Fertigung von Reflexionsfaserstränge und Garne an. Die Fokussierung des Laserlichts kann in der Weise erfolgen, daß zugleich die Oberfläche der Tripel geringe Riffelungen im Nanomillimeterbereich erhalten, so daß die gewünschten Wölbungstripel entstehen.

Der erfindungsgemäße Wölbungstripel ist also eine Kombination zwischen der Perkin-Elmer-Pyramide, erzeugt durch die Strangtechnik, und einer Wölbung, die sich zur Mittelachse der Perkin-Elmer-Pyramide hin hohlspiegelartig wölbt.

Es ist vorteilhaft, aber nicht notwendig, die Wölbungstripel durch Bedampfen mit Metall oder Belegen mit reflektierenden Erden auf ihrer lichtabgewandten Seite zu versehen. So werden dann Lichtstrahlen innerhalb der Wölbungen auch dann noch reflektiert, wenn sie über den Grenzwinkel der Totalreflexion hinaus auf die Wölbungsfläche oder ihrer Referenzfläche auftreffen.

Patentansprüche

1. Körper oder Bauteil eines strangförmigen Tripelreflektors und/oder Werkzeugelements zur Abformung von Tripelreflektoren mit einer würfelstrukturartigen, reflektierenden Oberfläche, ausgehend von einem strangförmigen Material mit rechteckigem, rundem oder ovalem Querschnitt, bei welchem an einer Kante eines Körper über die gesamte Stranglänge eine erste Reflexionsfläche bildende Schräge in einer Schleif- oder Schneidrichtung geschliffen oder geschnitten ist, die in der Mitte des Stranges beginnt, worauf die der abgetrennten Kante benachbarte Kante des Stranges zur Bildung der weiteren Reflexionsflächen in einer zur ersten Schleif- oder Schneidrichtung durch Schleifen oder Schneiden in Richtung quer zur Laufrichtung des Stranges mehrfach mit Kerben versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionsflächen (12, 13, 14) eine konkave Krümmung oder Wölbung aufweisen, die mittels entsprechend gekrümmter Schleif- oder Schneidwerkzeuge oder durch Laser eingeformt ist.

2. Körper oder Bauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wölbung der Reflexionsflächen (12, 13, 14) zur Mittelachse erfolgt.

